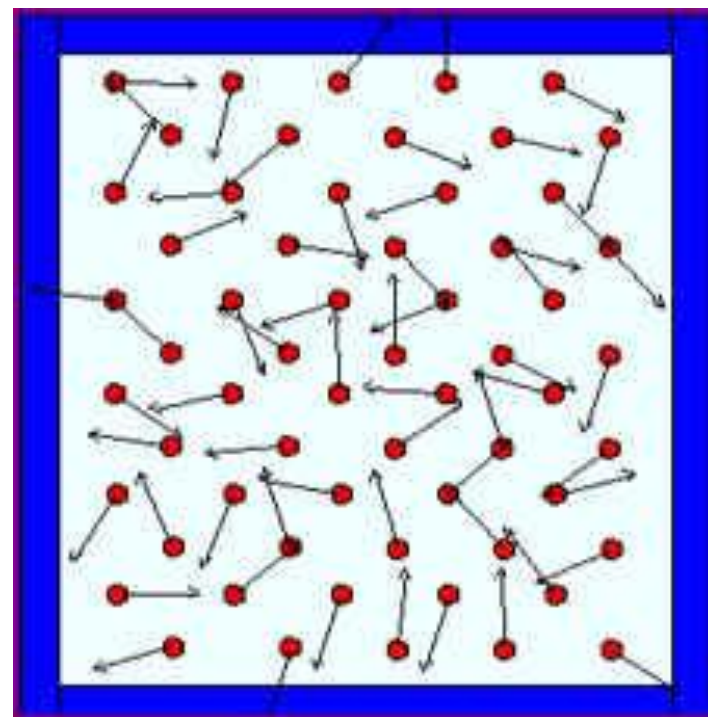


# Идеальный газ в МКТ

## Цели урока:

1. Иметь представление о идеальном газе, как физической модели.
2. Понимать и перечислять, от каких величин зависит давление газа на стенки сосуда.
3. Написать основное уравнение МКТ.
4. Указывать, как влияют изменения величин, входящих в основное уравнение МКТ, на изменение давления газа.



# ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ

**Известно, что частицы в газах, в отличие от жидкостей и твердых тел, располагаются друг относительно друга на расстояниях, существенно превышающих их собственные размеры. В этом случае взаимодействие между молекулами пренебрежимо мало и кинетическая энергия молекул много больше энергии межмолекулярного взаимодействия.**

**Для выяснения наиболее общих свойств, присущих всем газам, используют упрощенную модель реальных газов -**

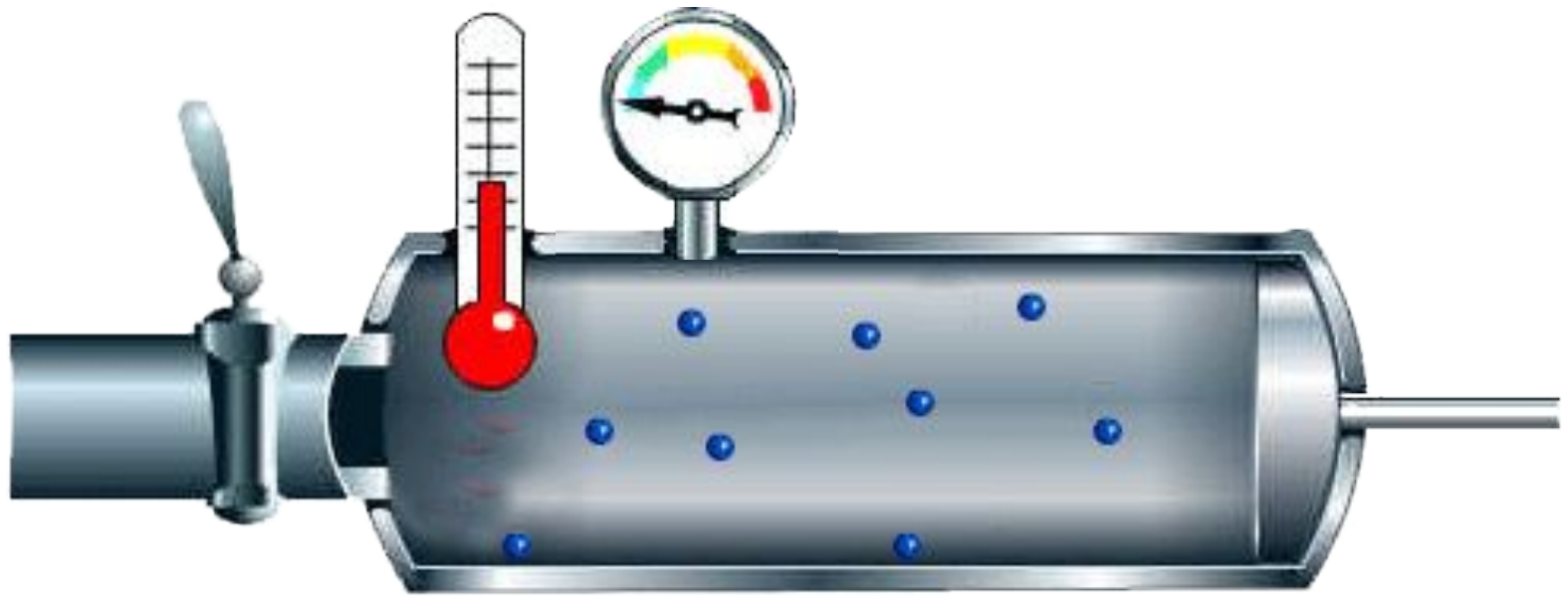
**идеальный газ**

## Идеальный газ (модель)

1. Совокупность большого числа молекул массой  $m_0$ , размерами молекул пренебрегают (принимают молекулы за материальные точки).
2. Молекулы находятся на больших расстояниях друг от друга и движутся хаотически.
3. Молекулы взаимодействуют по законам упругих столкновений, силами притяжения между молекулами пренебрегают.
4. Скорости молекул разнообразны, но при определенной температуре средняя скорость молекул остается постоянной.

## Реальный газ

1. Молекулы реального газа не являются точечными образованиями, диаметры молекул лишь в десятки раз меньше расстояний между молекулами.
2. Молекулы не взаимодействуют по законам упругих столкновений.

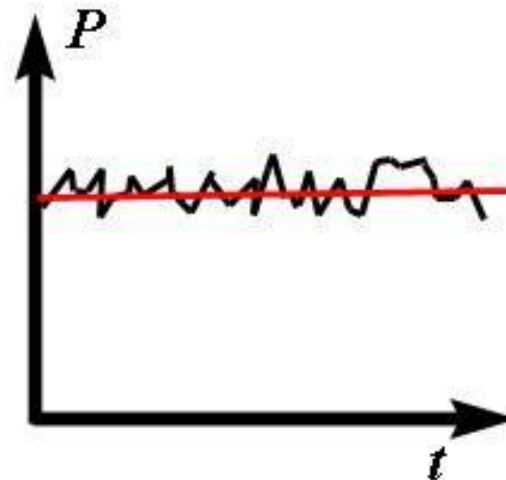
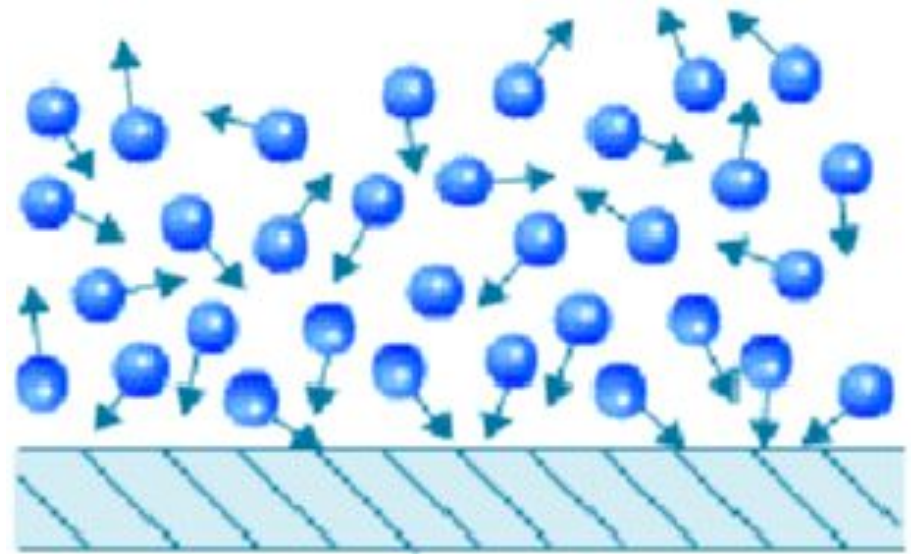


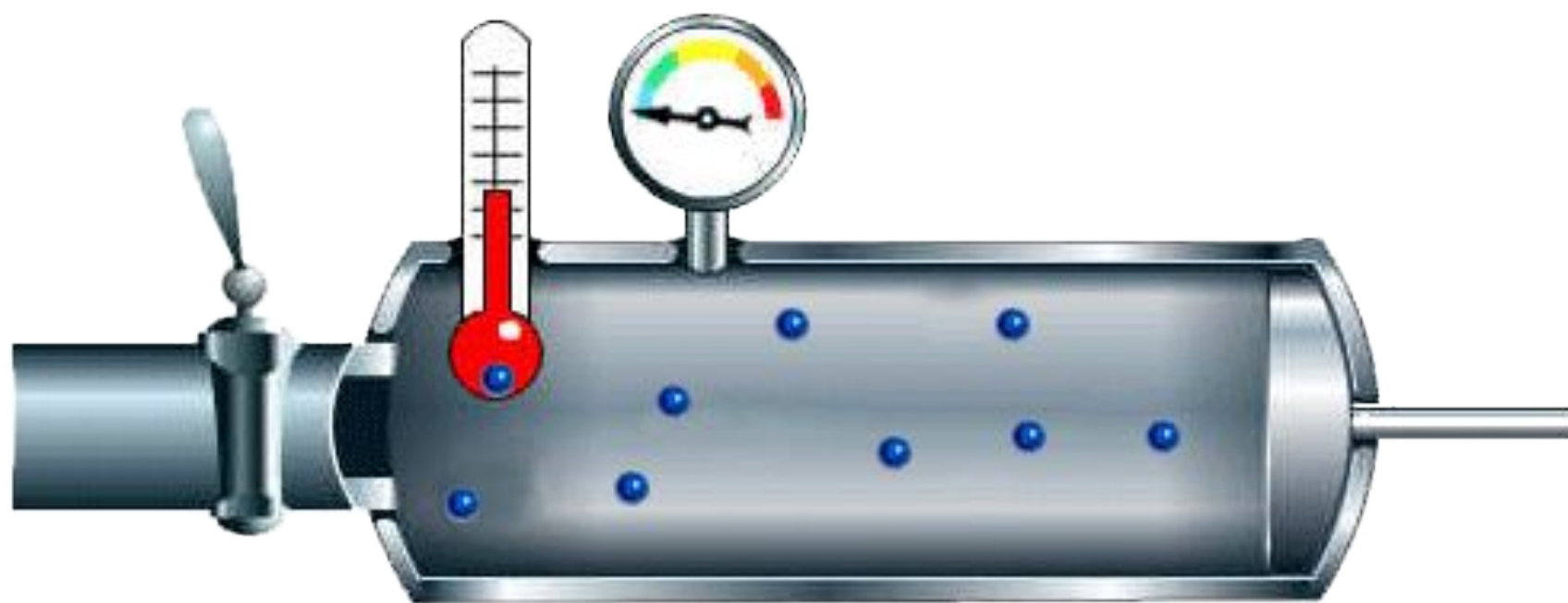
*P?*



# Зависимость давления идеального газа от:

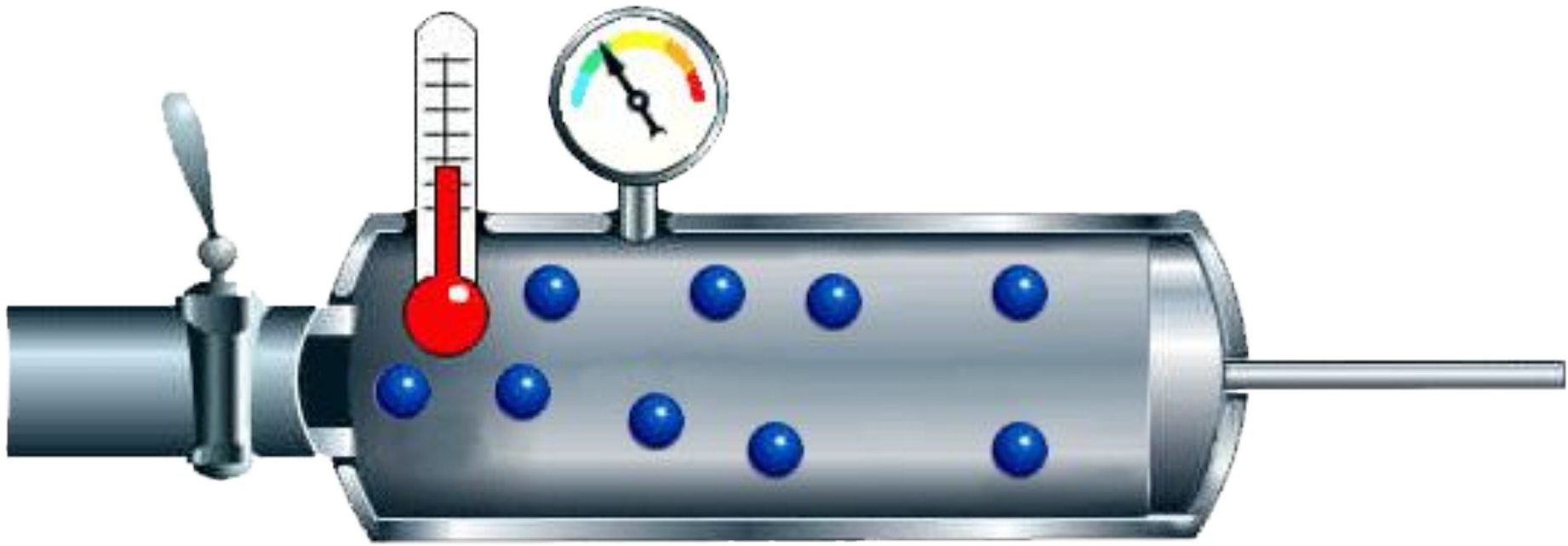
- Массы молекул
- Концентрации молекул
- Скорости движения молекул





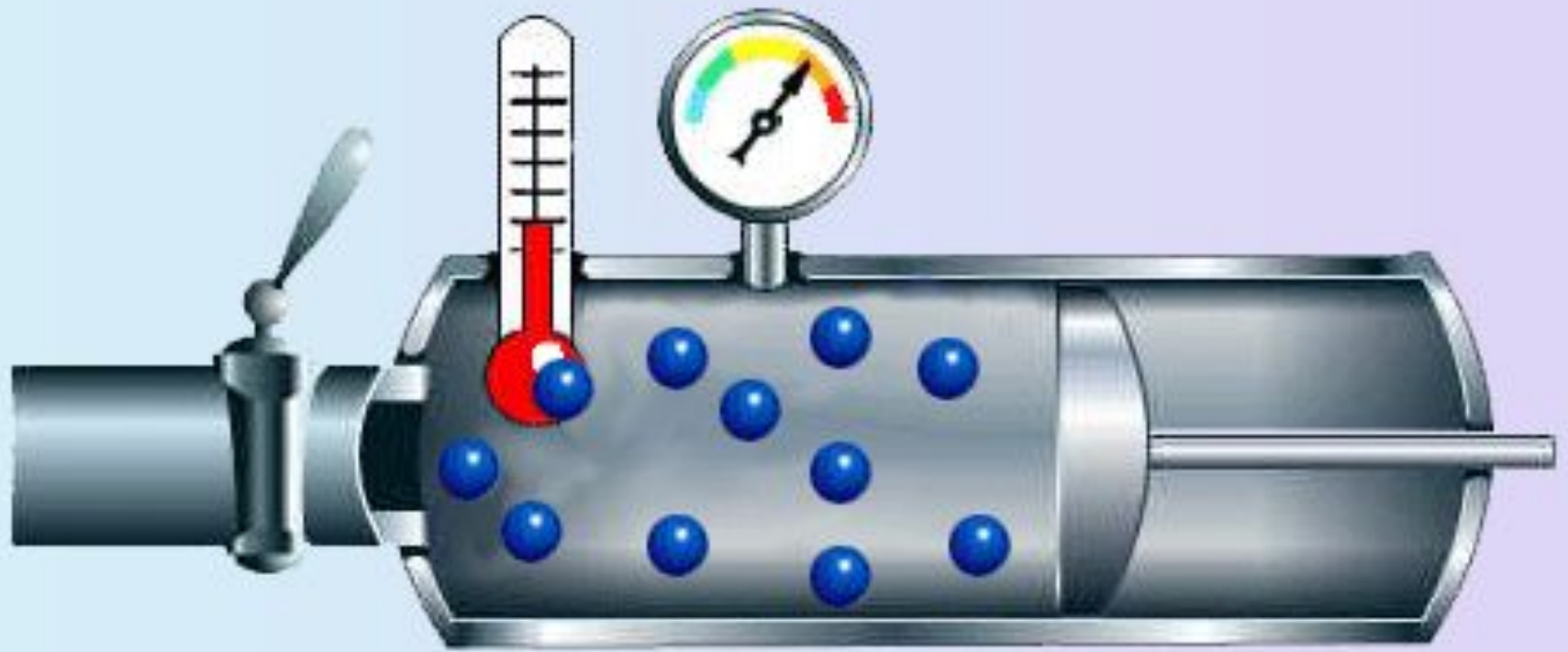
$m_0 \uparrow \rightarrow P \uparrow$





$n \uparrow \rightarrow P \uparrow$







# Основное уравнение МКТ идеального газа.

Масса  
молекулы [кг]

Скорость движения  
молекул [м/с]

$$P = \frac{1}{3} m_0 n v^2$$

Давление  
газа [Па]

Концентрация  
молекул [ $m^{-3}$ ]



Связь давления со  
средней  
кинетической  
энергией

$$E = \frac{m_0 \cdot V^2}{2}$$

Средняя кинетическая  
энергия  
поступательного  
движения молекулы

$$P = \frac{1}{3} m_0 n V^2 \times \frac{2}{2} = \frac{2}{3} n \frac{m_0 V^2}{2} = \frac{2}{3} n E$$

Связь давления с плотностью газа.

$$\rho = m_0 \cdot n$$

← Концентрация молекул

← Масса молекулы

← Плотность газа

$$P = \frac{1}{3} m_0 \cdot n \cdot V^2$$

# Задача.

- 1 Каково давление азота, если средняя квадратичная скорость его молекул 500 м/с, а его плотность 1,35

подсказка

решение

- 2 Какова средняя квадратическая скорость движения молекул газа, если имея массу 6 кг, он занимает объем  $5 \text{ м}^3$  при давлении 200кПа?

подсказка

решение

Воспользуйтесь формулой :

$$P = \frac{1}{3} \rho V^2$$

Средняя  
квадратичная  
скорость

Плотность

Давление



*Дано :*

$$M = 500 \text{ /}$$

$$\rho = 1,35 \text{ кг / м}^3$$

*Найти :*

$$P = ?$$

Решение:

$$P = \frac{1}{3} \rho V^2$$

$$P = \frac{1}{3} \cdot 1,35 \cdot 500^2 =$$

$$= 112500 \text{ Па} \approx$$

$$\approx 112,5 \text{ кПа}$$

Ответ: 112,5кПа



Сначала найдите плотность газа по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

← Масса газа

← Объем газа

А потом выразите скорость движения молекул из формулы:

$$P = \frac{1}{3} \rho V^2$$





*Дано :*

$$\kappa = 6$$

$$M = 5 \text{ }^3$$

$$P = 2 \cdot 10^5$$

*Найти :*

$$V = ?$$



Решение:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{6}{5} =$$

$$= 1,2 \text{ кг} / \text{м}^3$$

$$V = \sqrt{\frac{3P}{\rho}} =$$

$$= \sqrt{\frac{3 \cdot 2 \cdot 10^5}{1,2}} \approx$$

$$\approx 707 \text{ м} / \text{с}$$

Ответ: 707 м/с

# Вопросы для самоконтроля:

1. Какой газ называется идеальным?
2. Чем отличается идеальный газ от реального?
3. Сформулируйте основное уравнение МКТ для идеального газа.

# Решить задачу

- Каково давление углекислого газа, если средняя квадратичная скорость его молекул 300 м/с, а его плотность 1,98 кг/м<sup>3</sup>